

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



**Exhaust silencer.**

**Patent number:** EP0682172  
**Publication date:** 1995-11-15  
**Inventor:** BRINKMANN FRIEDRICH-WILHELM (DE)  
**Applicant:** ERNST APPARATEBAU GMBH & CO (DE)  
**Classification:**  
 - international: F01N1/08  
 - european: F01N1/08F, F01N3/00B  
**Application number:** EP19950106183 19950426  
**Priority number(s):** DE19944416763 19940514

**Also published as:**

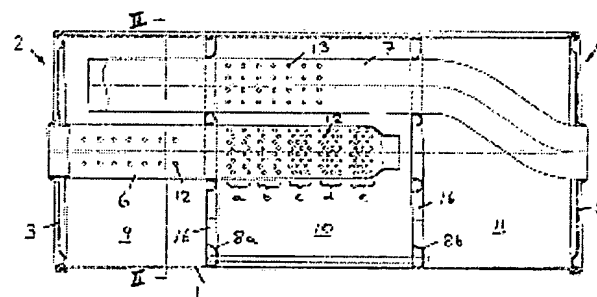
DE4416763 (A)  
 EP0682172 (B)

**Cited documents:**

GB2109855  
 US4673058  
 GB1214989  
 US2402078  
 US5025890  
 more >>

**Abstract of EP0682172**

The silencer housing (1) is divided by two partitions (8a,8b) into three chambers (9-11). The exhaust gas inlet pipe (6) in the middle chamber area has small round openings (12) which are arranged in groups (a-e) in a ring around the pipe wall. In the group of openings (e) nearest the silencer outlet side (4) the openings (12) are closest together and in the group of openings (a) furthest from the silencer outlet side the openings are arranged furthest apart from each other. At least one partition can have instead of one or two openings (16) free of an exhaust pipe several smaller openings spread out over the partition with the diameter being larger than that of the openings (12) in the exhaust pipes and the overall cross-section corresponding to the cross section of the free openings.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 682 172 A1**

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 95106183.7

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F01N 1/08

(22) Anmeldetag: 26.04.95

(30) Priorität: 14.05.94 DE 4416763

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
15.11.95 Patentblatt 95/46

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI NL PT  
SE

(71) Anmelder: ERNST-APPARATEBAU GmbH &  
Co.  
Wandhofener Strasse 2  
D-58099 Hagen (DE)

(72) Erfinder: Brinkmann, Friedrich-Wilhelm  
Tückingschulstrasse 23b  
D-58135 Hagen (DE)

(74) Vertreter: COHAUSZ HASE DAWIDOWICZ &  
PARTNER  
Patentanwälte  
Schumannstrasse 97-99  
D-40237 Düsseldorf (DE)

## (54) Abgasschalldämpfer.

(57) Die Erfindung betrifft einen Abgasschalldämpfer mit einem Gehäuse (1), das durch zwei Trennwände (8a,8b) in drei Kammern (9,10,11) unterteilt ist und mit einem Abgaseintrittsrohr (6) und einem Abgasaustrittsrohr (7), die zumindest teilweise zueinander parallel liegen und in den Rohrwänden Öffnungen (12) besitzen, wobei das Abgaseintrittsrohr (6) im Bereich der mittleren Kammer (10) kleine runde Öff-

nungen (12) aufweist, die gruppenweise (a-e)) ringförmig in der Rohrwand angeordnet sind, wobei in der Öffnungsgruppe (e)), die der Schalldämpferaustrittsseite (4) am nächsten ist, die Öffnungen (12) am dichtesten angeordnet sind, und in der Öffnungsgruppe (a)), die der Schalldämpferaustrittsseite (4) am entferntesten ist, die Öffnungen (12) voneinander am entferntesten liegen.

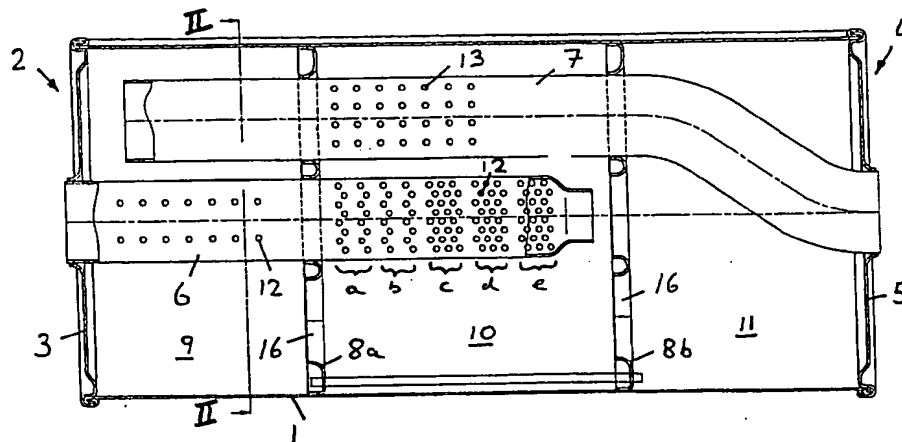


Fig. 1

EP 0 682 172 A1

Die Erfindung betrifft einen Abgasschalldämpfer mit einem Gehäuse, das durch zwei Trennwände in drei Kammern unterteilt ist und mit einem Abgaseintrittsrohr und einem Abgasaustrittsrohr, die zumindest teilweise zueinander parallel liegen und in den Rohrwänden Öffnungen besitzen.

Es sind die unterschiedlichsten Abgasschalldämpfer bekannt. Beispielsweise werden die deutschen Patentanmeldungen 32 41 887, 35 26 609 und 36 36 801 genannt. Um das Kondensat aus dem Inneren des Schalldämpfergehäuses herauszubringen, ist es aus diesen Schriften bekannt, im Abgasaustrittsrohr Düsen oder Schlitze einzuformen, für die die Rohrwand nicht nur eingeschnitten, sondern auch verbogen werden muß. Dies ist ein erheblicher zusätzlicher Arbeitsaufwand. Darüber hinaus ist es bei diesen bekannten Konstruktionen erforderlich, für unterschiedlich große Kraftfahrzeugmotoren unterschiedlich große und verschieden konstruierte Schalldämpfer herzustellen.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Abgasschalldämpfer der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß bei einfacher Konstruktion und Herstellung und bei einem hohen Dämpfungsgrad eine einzige Schalldämpferkonstruktion für kleine und große Kraftfahrzeugmotoren Verwendung finden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Abgaseintrittsrohr im Bereich der mittleren Kammer kleine runde Öffnungen aufweist, die gruppenweise ringförmig in der Rohrwand angeordnet sind, wobei in der Öffnungsgruppe, die der Schalldämpferaustrittsseite am nächsten ist, die Öffnungen am dichtesten angeordnet sind, und in der Öffnungsgruppe, die der Schalldämpferaustrittsseite am entferntesten ist, die Öffnungen voneinander am entferntesten liegen. Eine solche Anordnung führt zu einer erheblichen Verbesserung der Dämpfereigenschaften. Hierbei ist noch zu beachten, daß nicht nur diese runden Öffnungen, sondern auch die größere Öffnung in der Gehäusewand die Dämpfungseigenschaften erhöht.

Besonders vorteilhaft ist hierbei, wenn das Abgasaustrittsrohr im Bereich der mittleren Kammer kleine runde Öffnungen aufweist, deren Anzahl und Dichte geringer ist als die Öffnungen des Abgaseintrittsrohres in der mittleren Kammer. Eine Verbesserung der Dämpfereigenschaften wird auch dadurch erreicht, daß das Abgaseintrittsrohr im Bereich der ersten, dem Schalldämpfereinflaß nahen Kammer kleine runde Öffnungen aufweist, deren Anzahl und Dichte geringer ist, als die des Abgasaustrittsrohres im Bereich der mittleren Kammer. Von Vorteil ist auch, wenn die im Querschnitt kreisförmigen Abgaseintritts- und Abgasaustrittsrohre denselben Durchmesser aufweisen.

Eine hohe Schalldämmung wird erreicht, wenn mindestens eine Trennwand statt einer oder zwei

von einem Abgasrohr freien Öffnung(en) eine Vielzahl kleinerer Öffnungen verteilt über die Trennwand aufweist, deren Durchmesser größer ist als der der Öffnungen in den Abgasrohren und deren Gesamtquerschnitt dem Querschnitt der freien Öffnung(en) etwa entspricht.

Auch wird hierzu vorgeschlagen, daß das Abgasaustrittsrohr im Bereich der vorderen Kammer eine hohe Anzahl von dicht nebeneinander angeordneten Öffnungen aufweist. Durch beide Maßnahmen steigt wiedererwarten der Strömungswiderstand nicht an. Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Abgasaustrittsrohr im Bereich der hinteren Kammer zu zwei Austrittsrohren verzweigt, die durch die Wand der Austrittsseite hindurchtreten.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1: Einen axialen Schnitt durch den Schalldämpfer in einer ersten Ausführungsform.

Figur 2: Einen Schnitt nach II-II in Figur 1.

Figur 3: Eine zweite Ausführungsform.

Figur 4: Einen Schnitt nach IV-IV in Figur 3.

Figur 5: Eine dritte Ausführungsform und

Figur 6: einen Schnitt nach VI-VI in Figur 5.

Der Abgasschalldämpfer weist ein im Querschnitt ovales Gehäuse 1 auf, das auf der Eintrittsseite 2 durch eine ovale Wand 3 und auf der Austrittsseite 4 durch eine ovale Wand 5 verschlossen ist. Durch die Wand 3 der Eintrittsseite ist ein Abgaseintrittsrohr 6 mittig und koaxial nach innen geführt. Durch die Wand 5 der Austrittsseite ist ein Abgasaustrittsrohr 7 nach außen geführt.

Der Innenraum des Gehäuses 1 ist durch eine erste Trennwand 8a und eine zweite Trennwand 8b in drei etwa gleich große Kammern aufgeteilt, wobei die Trennwände 8a und 8b parallel zu den Wänden 3 und 5 liegen. Durch diese Aufteilung entsteht in Strömungsrichtung eine vordere Kammer 9, eine mittlere Kammer 10 und eine hintere Kammer 11.

Das Abgaseintrittsrohr 6 durchdringt die Wände 3 und 8a und endet kurz vor der Wand 8b. Die Mündung des Abgaseintrittsrohres 6 ist verjüngt ausgeführt, so daß am Austritt eine Verengung entsteht. Das Abgasaustrittsrohr 7 läuft seitlich parallel in einem geringen Abstand zum Rohr 6 und ist in der Kammer 11 S-förmig abgebogen, so daß das Rohr 7 die mittlere Austrittsöffnung der Wand 5 erreicht.

Das Abgaseintrittsrohr 6 besitzt im Bereich der vorderen Kammer 9 wenige kleine Öffnungen 12, die in Reihen parallel zur Rohrlängsachse angeordnet sind. Im Bereich der mittleren Kammer 10 sind die Öffnungen 12 des Abgaseintrittsrohres 6 in fünf Gruppen a) bis e), die sich ringförmig um das Rohr

6 erstrecken. In der Öffnungsgruppe a), die der Eintrittsseite 2 am nächsten ist, sind die Öffnungen in ihrer Anzahl am geringsten und zueinander im größten Abstand. In der Gruppe e), die der Austrittsseite 4 am nächsten ist, ist die Anzahl der Öffnungen am höchsten und die Öffnungen zueinander im geringsten Abstand angeordnet. Die Gruppe b) ist im Ausführungsbeispiel mit der Gruppe a) identisch und die Gruppen c) und d) mit der Gruppe e) identisch. Die Gruppen b), c) und d) können aber auch in Anzahl und Abständen Zwischengrößen zwischen den Gruppen a) und e) besitzen.

Das Abgasaustrittsrohr 7, das sich über alle drei Kammern 9 bis 11 erstreckt, verläuft im Bereich der Kammern 9 und 10 parallel zum Abgaseintrittsrohr 6. Das Abgasaustrittsrohr 7 weist im Bereich der mittleren Kammer 10 kleine, runde Öffnungen 13 auf, deren Anzahl und Dichte geringer ist als bei den Öffnungen 12 des Abgaseintrittsrohres 6. Zumindest ein Teil dieser Öffnungen 13 befindet sich im Bereich des Bodens 14 des Schalldämpfers, wobei im Ausführungsbeispiel das Abgasaustrittsrohr im Bereich der Kammern 9 und 10 auf dem Boden 14 aufliegt. Damit kann das Abgasaustrittsrohr 7 Kondensat vom Boden durch die Öffnungen 13 aufnehmen.

Im Ausführungsbeispiel haben alle Öffnungen 12 und 13 beider Rohre 6 und 7 die gleiche runde Form und den selben Durchmesser. Auch besitzen die Rohre 6 und 7 den selben Durchmesser A.

Die beiden Trennwände 8a und 8b weisen am unteren Rand und damit an der tiefsten Stelle des Bodens 14 eine größere Öffnung 15 auf, die eine Ausnehmung oder Einbuchtung im unteren Rand der Trennwand 8a bzw. 8b ist. Durch diese Öffnung wird nicht nur das Kondensat optimal verteilt, sondern es wird auch ein besonders guter Schalldämpfungsgrad erreicht. Die Öffnungen können die größere Öffnung 15 im unteren Rand der Trennwand 8a, 8b einen Querschnitt von 1 cm<sup>2</sup> bis 2 cm<sup>2</sup>, vorzugsweise von 1,3 cm<sup>2</sup> bis 1,7 cm<sup>2</sup> aufweisen.

In beiden Trennwänden 8a, 8b befindet sich jeweils eine Öffnung 16, die auf der dem Abgasaustrittsrohr 7 gegenüberliegenden Seite der Trennwand angeordnet ist und in der sich kein Rohr befindet. Die Trennwände 8a und 8b können aber auch statt der freien Öffnungen 16 eine Vielzahl kleinerer Öffnungen 17 aufweisen, die über die Trennwände in etwa gleichmäßig verteilt sind und deren Gesamtquerschnitt dem Querschnitt der Öffnung 16 entspricht (Figur 4). Die Öffnungen 17 sind größer als die Öffnung 12.

Im Ausführungsbeispiel nach Figur 3 weist das Abgasaustrittsrohr 7 im vorderen Bereich, d.h. in der vorderen Kammer 9 eine große Anzahl kleiner, eng beieinander liegender Öffnungen 12 auf. Ferner

verzweigt das Abgasaustrittsrohr 7 in der hinteren Kammer 11 zu zwei Austrittsteilrohren 7a und 7b (Figur 5), die durch die Wand 5 nach außen treten.

## 5 Patentansprüche

1. Abgasschalldämpfer mit einem Gehäuse (1), das durch zwei Trennwände (8a,8b) in drei Kammern (9-11) unterteilt ist und mit einem Abgaseintrittsrohr (6) und einem Abgasaustrittsrohr (7), die zumindest teilweise zueinander parallel liegen und in den Rohrwänden Öffnungen (12,13) besitzen, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abgaseintrittsrohr (6) im Bereich der mittleren Kammer (10) kleine runde Öffnungen (12) aufweist, die gruppenweise (a) - e)) ringförmig in der Rohrwand angeordnet sind, wobei in der Öffnungsgruppe (e)), die der Schalldämpferaustrittsseite (4) am nächsten ist, die Öffnungen (12) am dichtesten angeordnet sind, und in der Öffnungsgruppe (a)), die der Schalldämpferaustrittsseite (4) am entferntesten ist, die Öffnungen (12) voneinander am entferntesten liegen.
2. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abgasaustrittsrohr (7) im Bereich der mittleren Kammer (10) kleine runde Öffnungen (13) aufweist, deren Anzahl und Dichte geringer ist als die Öffnungen (12) des Abgaseintrittsrohres (7) in der mittleren Kammer (10).
3. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abgaseintrittsrohr (6) im Bereich der ersten, dem Schalldämpfereinlaß nahen Kammer (9) kleine runde Öffnungen (12) aufweist, deren Anzahl und Dichte geringer ist, als die des Abgasaustrittsrohres (7) im Bereich der mittleren Kammer (10).
4. Abgasschalldämpfer nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abgasaustrittsrohr (7) nahe dem Gehäuseboden (14) liegt, insbesondere auf dem Gehäuseboden aufliegt und nahe dem Gehäuseboden (14) in der Rohrwand kleine runde Öffnungen (13) aufweist.
5. Abgasschalldämpfer nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die im Querschnitt kreisförmigen Abgaseintritts- und Abgasaustrittsrohre (6,7) denselben Durchmesser (A) aufweisen.
6. Abgasschalldämpfer nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,

daß mindestens eine Trennwand (8a, 8b) statt einer oder zwei von einem Abgasrohr freien Öffnung(en) (16) eine Vielzahl kleinerer Öffnungen (17) verteilt über die Trennwand aufweist, deren Durchmesser größer ist als der der Öffnungen (12) in den Abgasrohren und deren Gesamtquerschnitt dem Querschnitt der freien Öffnung(en) (16) etwa entspricht.

5

7. Abgasschalldämpfer nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abgasaustrittsrohr (7) im Bereich der vorderen Kammer (9) eine hohe Anzahl von dicht nebeneinander angeordneten Öffnungen (12) aufweist.

10

15

8. Abgasschalldämpfer nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abgasaustrittsrohr (7) im Bereich der hinteren Kammer (11) zu zwei Austrittsrohren (7a, 7b) verzweigt, die durch die Wand (5) der Austrittsseite (4) hindurchtreten.

20

25

30

35

40

45

50

55



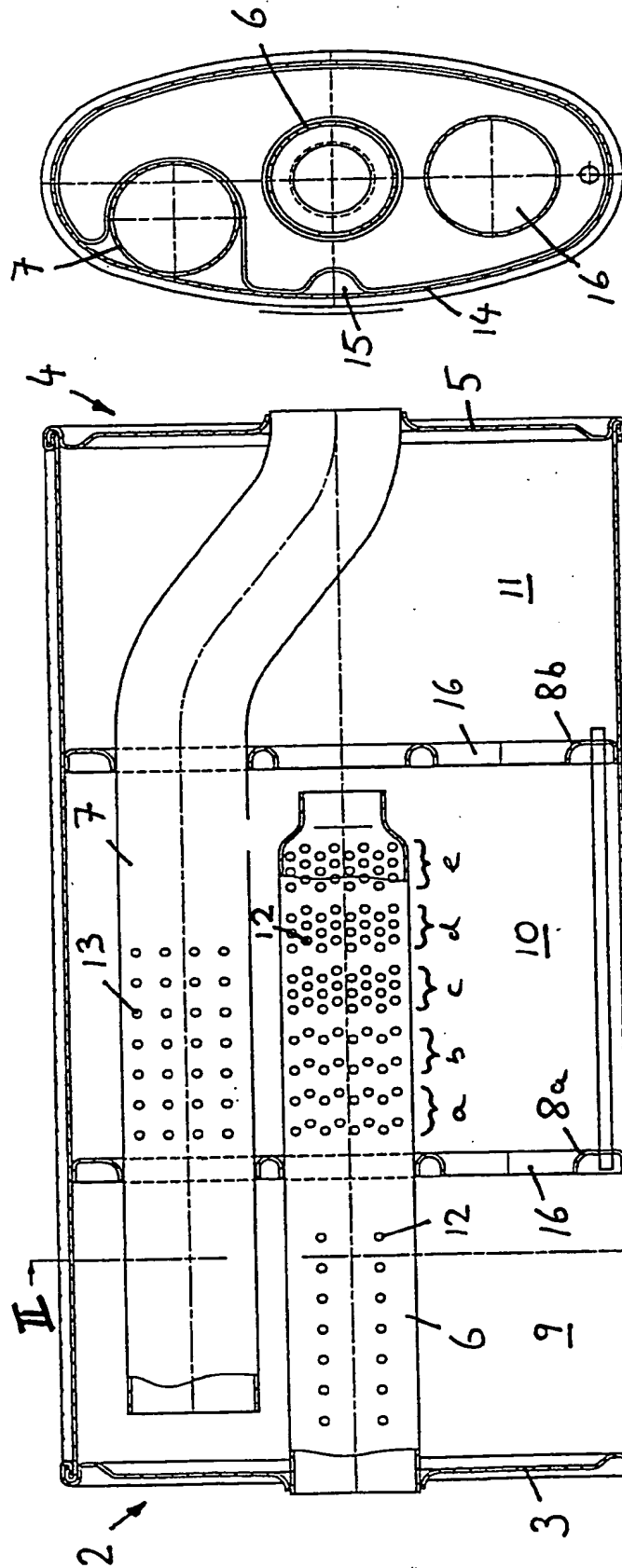


Fig. 2

Fig. 1

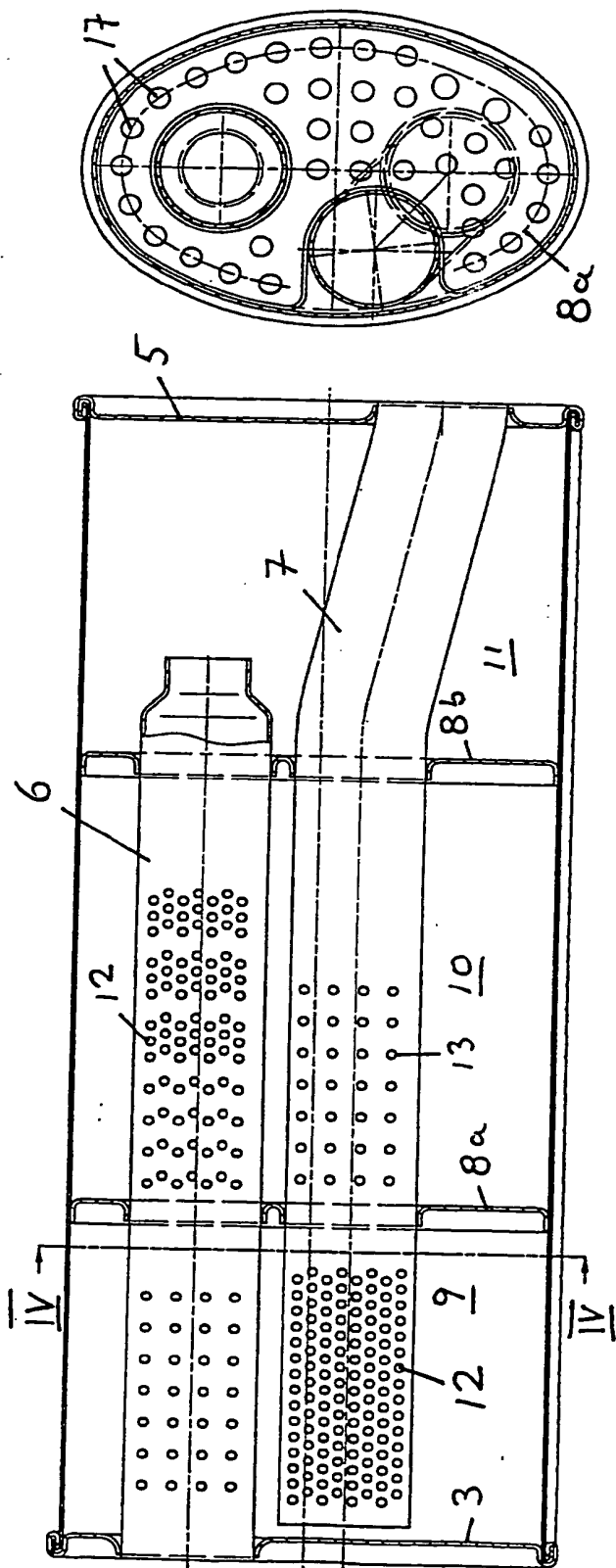


Fig. 4

Fig. 3

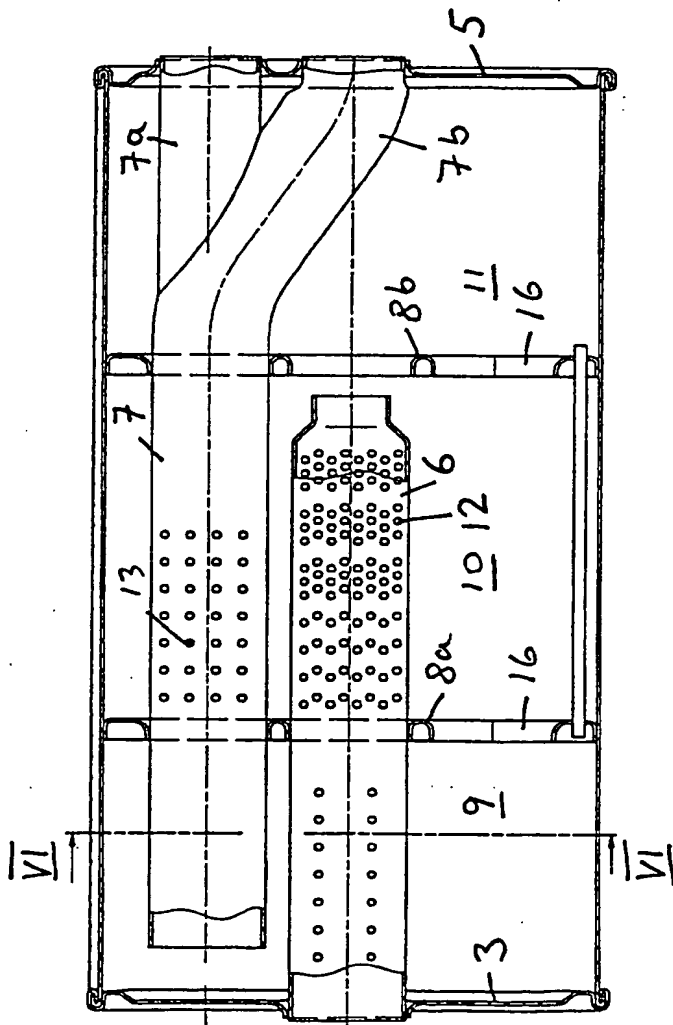


Fig. 5

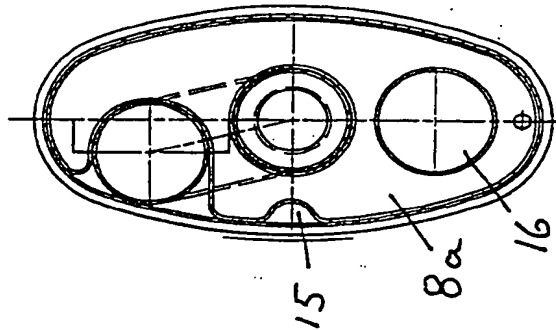


Fig. 6



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 10 6183

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	GB-A-2 109 855 (SHELBURNE LIMITED) * Seite 1, Zeile 120 - Seite 2, Zeile 9; Abbildungen 1,2 *	1,2,5	F01N1/08
A	US-A-4 673 058 (ROBERTS) * Spalte 6, Zeile 56 - Spalte 8, Zeile 41; Abbildung 3 *	1,5	
A	GB-A-1 214 989 (QUINTON HAZELL (SILENCERS)) * Seite 2, Zeile 9 - Zeile 65; Abbildung 1 *	1,5	
A	US-A-2 402 078 (PETERS) * Spalte 2, Zeile 11 - Zeile 29; Abbildung 1 *	1	
A	US-A-5 025 890 (HISASHIGE)		
A	DE-A-30 12 876 (FA. J. EBERSPÄCHER)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F01N
Recherchesort DEN HAAG		Abchlußdatum der Recherche 5. September 1995	Prüfer Friden, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>* : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.02 (P04C00)